

09/93,055
GAW 2621

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 2000-259125)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: August 29, 2000

Application Number : Patent Application 2000-259125

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

September 4, 2001

Commissioner,
Patent Office

Kouzo OIKAWA

Certification Number 2001-3081585

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-259125

出 願 人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

RECEIVED

DEC 27 2001

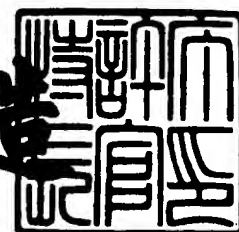
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月 4日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3081585

【書類名】 特許願

【整理番号】 4294001

【提出日】 平成12年 8月29日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04N 1/46

【発明の名称】 画像処理方法および記録媒体

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【氏名】 諏訪 徹哉

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【氏名】 土屋 興宜

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【氏名】 名越 重泰

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法および記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを記録材色へと変換するルックアップテーブルを作成する画像処理方法であって、

ホワイト、ブラック、基本カラーを頂点とする三角形の辺上のデータを作成し

、
該作成された三角形の辺上のデータに基づき、前記三角形の内部のデータを作成し、

前記三角形の内部のデータを作成する際に、ホワイトからブラックの辺におけるブラックの有無に応じて作成方法を制御することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 前記三角形の内部のデータの作成は、補間処理を用いて作成することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 3】 前記作成方法の制御は、前記補間処理に用いる点の選択方法を変えることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 4】 前記三角形の内部のデータの作成は、該三角形に属する基本カラーに対応する色成分と、他の色成分とで補間処理がことなり、

前記ブラックの有無に応じた制御は、前記基本カラーに対応する色成分に対して行われることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 5】 前記作成方法の制御は、線形補間の方向を変えることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 6】 前記線形補間の方向は、前記ホワイトからブラックの辺においてブラックが無い領域においては、ホワイトーブラックラインとホワイトー基本カラーラインの向きに線形補間を行い、

前記前記ホワイトからブラックの辺においてブラックを有する領域においては、前記ホワイトーブラックラインと基本カラーーブラックラインの向きに線形補間を行うことを特徴とする請求項 6 記載の画像処理方法。

【請求項 7】 前記基本カラーは、シアン、マゼンタ、イエロー、赤、緑、青であることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 8】 画像データを記録材色へと変換するルックアップテーブルを作成する画像処理方法を実現するためのプログラムを記録することを特徴とする記録媒体であって、

ホワイト、ブラック、基本カラーを頂点とする三角形の辺上のデータを作成し

、
該作成された三角形の辺上のデータに基づき、前記三角形の内部のデータを作成し、

前記三角形の内部のデータを作成する際に、ホワイトからブラックの辺におけるブラックの有無に応じて作成方法を制御することを特徴とするプログラムを記録することを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像データを記録材色へと変換するルックアップテーブルを作成するものに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、画像処理装置には記録装置に対して記録データを転送するホスト装置と、ホスト装置から記録データを受け取りそのデータに従って被記録面へ複数色の記録を行う記録装置からなるシステムがある。これらのシステムにおいては、ホスト装置においてはディスプレイ装置により対話的に処理を行うために、画像データはRGB3原色により取り扱われ、一方記録装置においてはインク色、一般的にはシアン、マゼンタ、イエロー、ブラック（以下、それぞれC、M、Y、K）の4色のインクにより取り扱われる。

【0003】

また、記録装置の一つであるインクジェット記録装置では、上記4種類のインクのほか、通常のインクよりも濃度の低いシアンとマゼンタインク（以下、それぞれLC、LM）を利用することがある。これはインクジェット記録装置が微量のインクを紙面上に吹き付けて記録を行うため、ホワイトに近い明度の高い部

分では、吹き付けられたインクのドットが見えてしまうからである。これを改善するために、吹き付けられるインクの量を少なくし被記録面でのドット径を小さくする方法やインクの染料濃度を薄くしてドットを見えにくくする方法が挙げられる。後者として現在では、特に粒状性を悪化させやすいC、Mインクに濃度の低いLC、LMインクを併用するのが主流となっている。これにより粒状間は大幅に改善される。

【0004】

このような記録システムにおいては、ディスプレイ装置に依存したRGB値から記録装置固有のC、M、Y、K、LC、LMなどの記録色に色変換する必要がある。変換方法としては、様々な方法が提案されているが、その一つにダイレクトマッピング方法というものがある。これは、入力されるRGB値に応じ、あらかじめ用意されたルックアップテーブル（以下、LUT）に記述されているC、M、Y、K、LC、LM値を直接参照するものである。この方法を用いれば、非線形関係にある変換や複雑な変換が可能になり、より繊細な画像設計を行うことが出来るようになる。

【0005】

これらの変換は、少なくとも3次元以上の変換であるため、可能なすべての入力に対応するLUTを作成すると、膨大なメモリが必要になってしまう。また、LUTの作成にも時間がかかってしまい効率的ではない。例えば、入力RGB値がそれぞれ8ビット、出力がC、M、Y、K、LC、LMでそれぞれ8ビットの場合、LUTのサイズは100メガバイトを超えてしまう。また、入力RGB値の約1670万通りに応じたC、M、Y、K、LC、LM値を見つけ出さなくてはならず、LUT作成に大変な労力を要する。

【0006】

そこで、メモリの節約やLUT作成の簡略化のために、LUT補間法を用いるのが一般的である。これは、入力の色空間を適当な単位立体で分割し、粗い格子点上でのみ入出力関係をLUTとして記憶し、その間の値は補間計算することにより算出する。分割方法としては、四面体、ピラミッド、立方体型などがあり、通常各軸を8～32くらいに分割するのが一般的である。図1にLUTの一例を

示す。これは、RGB各軸を16分割したものである。R=G=B=0のブラックから始まり、B、G、Rの順に16ずつループさせ、最後にR=G=B=255のホワイトとなっている。値は、左から順にC、M、Y、K、LC、LMを表している。

【0007】

以下、本出願人により提案されているLUT作成方法の一例を説明する。ここでは、RGB各軸を16分割した場合を用いて説明を進める。

【0008】

図2は6種類のインク（C、M、Y、K、LC、LM）で記録するインクジェット記録装置におけるLUTで、R=G=B=255のホワイトからR=G=B=0のブラックへの部分（以下、グレーライン）だけを抜き出したグラフである。このグラフによると、R=G=B=255のホワイトからR=G=B=208の格子点まではY、LC、LMの3種類のインクで記録を行う。そして、R=G=B=208からC、M、Yのインクが入り、Y、LC、LMインクは減り、R=G=B=64からKインクが入りC、M、Yインクが減少している。そして最後のR=G=B=0ではKインクのみとなっていることが分かる。

【0009】

このグレーラインでは、明度の高い部分はC、M、Kインクを使わずLC、LMインクを使って粒状性を向上させている。一方で使用されるインク量が増えることから、記録紙面上での滲みやインク消費量の増加などの弊害もあり、粒状性との関係を見ながら、信号値を決定する必要がある。

【0010】

次に、G=B=0、R=255のレッドからR=G=B=0のブラックへ向かう信号値について述べる。図3に示すように最初にレッドの補色となるLCインクを、そして次にCインクで記録し、その後Kインクを使用するのが一般的である。このようにすることにより、ホワイトからブラックの時と同様に粒状感を低減することが出来る。

【0011】

グレーラインと同様に滲みやインク消費量増加の弊害はあるが、そのほかグレ

ーラインと異なるのは、色空間の大きさも変わってくることである。減法混色である記録用紙による発色と加法混色であるモニターの発色では、図4に示す a^*-b^* 平面への投射図のように色再現領域が大きく異なる。インクジェット記録装置などハードコピーを行うものは、モニターよりも大きく発色が劣るため、出来るだけ色再現領域を大きくして記録する方がモニターの画像に近づき好ましい。図5は、レッドからブラックに向かう信号値で、補色インクは一切使わずにKインクのみを使った場合である。この時の色再現領域と補色インクとKインクを併用した時の色再現領域を図6に示す。図6から分かるように、Kインクのみの方が色再現領域が大きくなる。これは、Kインクの方が少量のインクで明度を下げることが出来るため、補色インクを併用すると、全体の打ち込み量が増え彩度成分を減らすことになるからである。

【0012】

以上のことから、カラーからブラックへ向かう際の、Kインクの使用は、粒状感と色再現領域の関係を見ながら決定する。

【0013】

また、シアン、マゼンタ、イエロー、レッド、グリーン、ブルー（以下、基本カラー）は明度、彩度がそれぞれ異なるため、Kインクが入ったときの粒状感が変わってくる。例えば、基本カラー6色のうち、最も明度の低いブルーでは、補色を用いなくても粒状感は感じられない。それに対し、最も明度の高いイエローでは、出来るだけKインクを使わず、LC、LMインクを用いる方が、粒状感が無くなり好ましい。従って、Kインクを入れ始めるのは、各色によって変化させる方が、より良い画像を得られる。

【0014】

以上のことを考慮し、基本カラーの図7の辺AC、BCが作成される。また、 $R=G=B=255$ のホワイトから、基本カラーへと向かう信号値は、パッチを記録し測定し、所望の濃度や明度を記録するように決定される。これにより図7の辺ABが決まり、三角形の辺の信号値がすべて求められる。次に三角形内部の信号値の決定方法である。三角形内部での信号値は予め上記で作成した辺の値を利用して作る。

【 0 0 1 5 】

三角形内部を求めるときには、インクの種類を次の2種類に分ける。

【 0 0 1 6 】

- (1) 色成分のインク
- (2) 補色成分のインク

【 0 0 1 7 】

例えばホワイトーシアーンブラックの三角形であれば、(1)はCおよびLCを指し、(2)は、M、Y、K、LMインクを意味する。

【 0 0 1 8 】

(1)の信号値は、図7のE方向に線形補間することにより求める。図8に記すように水平方向をX軸、垂直方向をY軸にとり、グレーライン上のインクの信号値をGRAY(X0,Y)、ホワイトから基本カラーへの線上のインクの信号値をWC(X1,Y0)としたとき、三角形内の点(X,Y)のインク信号値T(X,Y)は、

$$T(X,Y) = X \times \{WC(X1,Y0) - GRAY(X0,Y)\} / (X1 - X0) + GRAY(X0,Y)$$

より求められる。

【 0 0 1 9 】

(2)の信号値は、図7のD方向に線形補間することにより求める。同様にカラーからブラックへの線上のインクの信号値をCK(X1,Y)とすると、インク信号値T(X,Y)は、

$$T(X,Y) = X \times \{CK(X1,Y) - GRAY(X0,Y)\} / (X1 - X0) + GRAY(X0,Y)$$

より算出される。

【 0 0 2 0 】

これを基本カラー6色すべての三角形内に行うことで、ホワイト、ブラック、基本カラーを頂点にもつ三角形のインク信号値を作成することが出来る。

【 0 0 2 1 】

次に、三角形の間の信号値について説明する。図9(a)に示すようなY番目のCOLOR1とCOLOR2の間の信号値を考える。図9(b)における位置(i,j1)のCOLOR1のインク信号値をCOLOR1(i,j1)、位置(i,j2)のCOLOR2のインク信号値をCOLOR2(i,j2)とすると、図中(i,j)でのインク信号値T(i,j)は、

$T(i, j) = j \times \{ \text{COLOR2}(i, j_2) - \text{COLOR1}(i, j_1) \} / (j_2 - j_1) + \text{COLOR1}(i, j_1)$
より求まる。これをレッド-イエロー間、イエロー-グリーン間、グリーン-シアン間、シアン-ブルー間、ブルー-マゼンタ間、マゼンタ-レッド間で行うことで、三角形間の信号値が決定される。

【 0 0 2 2 】

以上記述したように、色変換を行う LUT を作成するために、ホワイトからブラックのグレーライン、基本カラーからブラック、ホワイトから基本カラーを作成し、三角形の辺を求める。その際に出来るだけ粒状感を低減し、色再現領域を広くするように作成する。そこから線形補間によって内部および三角形間を求めることで、色変換 LUT を作成することが出来る。

【 0 0 2 3 】

【発明が解決しようとする課題】

上記方法は以下の点で改善の余地があった。

【 0 0 2 4 】

ホワイト-シアン-ブラックの三角形を使って説明する。図 10 は、予め作成した辺から、三角形内部を上述した従来技術によって補間した、色成分の C、L、C（それぞれ、図 10 (a)、(b)）インクの信号値である。

【 0 0 2 5 】

L、C インクの信号値は、滑らかなものになっているが、C インクの信号値は、矢印 A 方向に見られるような変曲点が発生したり、B 部分のような信号値が大きく飛んでしまったりする。この LUT を使って画像を記録したとすると、疑似輪郭が発生したり、階調の跳び、反転が出来たりしてしまう。

【 0 0 2 6 】

また、C インクを図 7 の E 方向でなく、補色インクと同様に図 7 の D 方向に線形補間する方法もある。これを行うと図 11 のような結果が得られる。この場合、滑らかな LUT を作成することは出来るが、図 11 の F 部分に僅かな C インクが入ってしまう。F 部分の近くのグレーライン、ホワイト-シアン線を見ても分かるように、この部分は C インクを使わず L、C インクで表現できる領域である。ここに僅かに C インクが入ってしまうと、濃度の低い L、C インクを用いたにも関

わらず、Cインクのドットが目立ち、粒状性が悪い記録結果となってしまふ。

【0027】

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、疑似輪郭、階調の飛びや反転が発生せず、良好な出力画像を得ることができるルックアップテーブルを作成することを目的とする。

【0028】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するために、本発明の画像データを記録材色へと変換するルックアップテーブルを作成する画像処理方法は、ホワイト、ブラック、基本カラーを頂点とする三角形の辺上のデータを作成し、該作成された三角形の辺上のデータに基づき、前記三角形の内部のデータを作成し、前記三角形の内部のデータを作成する際に、ホワイトからブラックの辺におけるブラックの有無に応じて作成方法を制御することを特徴とする。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、インクジェットプリンターを一例に図面を参照し、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0030】

図12はインクジェットプリンターを有するシステムの概略図である。図中200に示すのはパーソナルコンピュータである。パーソナルコンピュータ200内部には、各種処理の実行を行うCPU201、データの一時的な格納および制御プログラムの格納を行っているRAM/ROM202がある。ユーザーはモニター203を見ながら、キーボードやマウスなどの外部入力装置204を駆使し命令を行う。例えばアプリケーション205によりプリントする場合、プリンタドライバ206が起動され処理が実行される。プリンタドライバ206により一連の処理が行われた後、データの圧縮を行い、プリンター207に転送する。

【0031】

データを受けたプリンター207は、RAM/ROM208に格納されている制御プログラムに従い、データの解凍を行い、給紙モータ209、搬送モータ2

10、キャリッジモータ211を駆動させる。キャリッジ（図示せず）に取り付けられた記録ヘッド212は、複数色の吐出ノズルを有しており、必要に応じインクの吐出を行う。吐出された小液滴のインクは、給紙モータ209により給紙され、搬送モータ210によって搬送されている印字媒体に着弾し記録される。

【0032】

次に本実施形態におけるプリンタドライバ206の処理について説明する。図13に処理手順のフローチャートを示す。アプリケーションから受け取ったデータ、一般的にはRGB形式の各8ビットデータは、色補正処理400が行われる。この処理によりモニターに表示される色に近づけたり、写真画像などがより好適に記録されるような補正が行われたりする。補正方法は1つである必要はなく、記録される画像が写真画像であれば、写真を好ましく出力する補正LUTを、グラフやイラストなどの画像であれば、それを最適に記録する補正LUTと使い分けることも可能である。

【0033】

使用されるLUTには、RGB信号値をそれぞれ16レベルずつに16分割した4913点に対応するR'G'B'信号値が記述されており、入力RGBの値に応じたR'G'B'値が参照される。RGB値が16分割した間にある場合は、補間処理によってR'G'B'値が求められる。

【0034】

補間方法としては、四面体補間法を用いる。四面体補間法とは、3次元空間の分割単位を四面体として、4つの格子点を用いる線形補間である。その手順として、まず図14(a)に示すように四面体への分割を行う。そして、ターゲットとなる点pが分割されたどの四面体に属するかを決定する。その四面体の4頂点をp0、p1、p2、p3とし、図14(b)に示すようにさらに細かい小四面体に分割される。また、拡張点の変換値をそれぞれf(p0)、f(p1)、f(p2)、f(p3)とすると、

【0035】

【外 1】

$$f(p) = \sum_{i=0}^3 w_i \times f(p_i) = [w_0, w_1, w_2, w_3] \begin{bmatrix} f(p_0) \\ f(p_1) \\ f(p_2) \\ f(p_3) \end{bmatrix}$$

より求まる。ここで、 w_0, w_1, w_2, w_3 は、各頂点 p_i と反対向位置の小四面体の体積比である。

【0036】

補間処理によって決定された $R'G'B'$ 値は、インク色、ここでは、C、M、Y、K、LC、LMに変換される。ここでも、色補正処理と同様に、RGB信号値をそれぞれ16分割した4913点に対応するLUTにより変換する。補間方法も上述した四面体補間法を利用する。

【0037】

色変換処理401によってインク色に変換されたデータは、次に量子化処理402が施される。これは各色8ビットのデータを記録装置で記録出来るビット数に変換するものである。インクジェットプリンターの場合、記録(1)/非記録(0)の2値であるので、1ビットに量子化される。量子化方法としては、誤差拡散法が挙げられる。

【0038】

図15は誤差拡散法における、誤差分配方法を示す図である。ターゲットピクセルの信号値を L ($0 \leq L \leq 255$)とした時、しきい値 TH と比較を行う。その大小により、

$L > TH$ 1 (記録)

$L \leq TH$ 0 (非記録)

と判定される。その時に発生する誤差 $E (= L - TH)$ は、図15の分配係数に従い周囲のピクセルに分配される。この処理をすべてのピクセル、すべてのインク色に対して行うことで、1ビットの画像データに量子化される。以上のような処理を経た1ビットのデータは、その後転送時間を短くするために圧縮され、プリンターに送られる。

【 0 0 3 9 】

R G B 形式のデータをインク色へ変換する色変換 L U T の作成方法について説明する。図 1 6 に作成手順のフローチャートを示す。最初にホワイトー基本カラーーブラックの三角形の辺を完成させるために、第 1 段階として、ホワイトーブラックのテーブルを作成する。これは、図 2 に示したようなテーブルとなる。ホワイト部分から Y、L C、L M のインクを併用してグレーを作成し、記録される総インク量が記録媒体の許容値を越えないように L C、L M インクを C、M インクに置き換える。同様に、C、M、Y インクを K インクに置き換え、ブラックでは K インクのみとなる。また、グレーの色味もそれぞれのカラーインク量を変化させることにより、調整を行う。同時にホワイトからブラックのグラデーションを記録したときに、その反射濃度が直線的に増加するように作成する。

【 0 0 4 0 】

第 2 段階はホワイトから基本カラーへのテーブル作成である。シアン、マゼンタ、イエローの 1 次色は、グレーラインと同様に反射濃度が直線的に増加するように作成する。但し、シアン、マゼンタについては、最初にそれぞれ L C、L M インク、その後に C、M インクが使用されるように作成される。レッド、グリーン、ブルーは、作成した 1 次色を足し合わせることで作成する。例えばレッドであれば、反射濃度直線となるマゼンタとイエローを足し合わせて作る。

【 0 0 4 1 】

第 3 段階では、基本カラーからブラックへのテーブル作成を行う。まず、グレーライン同様に反射濃度が直線的になるように補色インクを加える。もし、補色インクが C、M であれば、濃度の低い L C、L M インクを加える。総インク量が記録媒体の許容範囲内であれば、それで決定される。許容範囲を超えるようであれば、L C、L M インクであれば C、M インクに、C、M、Y インクであれば K インクに一部置き換えるか、2 次色の色成分を減らし、許容される総インク量内になるようにする。後者の場合は、減らされたインク分だけ色空間が小さくなる。どちらを選択するかは、インクの記録媒体上のドット径や濃度、そのプリンタの目的にあわせて決定する。一例として基本カラーからブラックへ向かう際の信号値を、シアンを例に図 1 7 に示す。

【0042】

第4段階では、作成されたホワイトー基本カラーーブラックの三角形の辺を用いて、内部の信号値を線形補間で決定する。ここでは、基本カラーをシアンとし、ホワイトーシアンーブラックの三角形で説明する。

【0043】

最初にシアンの色成分となるCおよびLCインクの信号値を決定する。LCインクは、従来技術で述べた図7のEのように、線形補間を行う。図18に示すようにX軸、Y軸を設定し、ブラックを原点(0,0)とし、三角形内の格子点(X,Y)のLCインクの信号値を $T_{LC}(X,Y)$ とすると、 $T_{LC}(X,Y)$ は次式で求められる。

【0044】

$$T_{LC}(X,Y) = X \times \{WC_{LC}(16-Y+X,16) - GRAY_{LC}(0,Y-X)\} / (16-Y+X) + GRAY_{LC}(0,Y-X)$$

ここで $WC_{LC}(i,j)$ は、ホワイトーシアンラインのホワイトからi番目のLCインクの信号値、 $GRAY_{LC}(i,j)$ はグレーラインのブラックからj番目のLCインクの信号値を示す。

【0045】

Cインクは、グレーラインのKインクの有無を調べながら作成していく。Y = 1からYを上げていき、Kインクの信号値が0になるところを Y_{K0} とする。図18中グレーラインの横に記す値をKインクの信号値とすれば、

$$Y_{K0} = 6$$

となる。グレーラインにKインクの使われる領域では、図19のSに示すように線形補間を行う。式で表すとCインクの信号値 $T_C(X,Y)$ は、以下のようになる。

【0046】

$$T_C(X,Y) = X \times \{CK_C(Y,Y) - GRAY_C(0,Y)\} / Y + GRAY_C(0,Y)$$

但し、 $(Y \leq Y_{K0})$

【0047】

また、 Y_{K0} より大きいところ、つまりグレーラインでKインクの使われない領域では、図19に示すように

① $Y = Y_{K0}$ とホワイトーシアンラインの線形補間

②グレーラインとホワイトーシアンラインの線形補間の2種類の補間方法を使い分ける。

【0048】

式で示すと上記①の場合は、

$$T_C(X,Y) = X \times \{WC_C(16-Y+X,16) - T_C(Y_{K0}-Y+X,Y_{K0})\} / (16-Y_{K0}) + T_C(Y_{K0}-Y+X,Y_{K0})$$

但し、 $(Y > Y_{K0})$ かつ $(Y - X \leq Y_{K0})$

上記②の場合は、

$$T_C(X,Y) = X \times \{WC_C(16-Y+X,16) - GRAY_C(0,Y-X)\} / (16-Y+X) + GRAY_C(0,Y-X)$$

但し、 $(Y > Y_{K0})$ かつ $(Y - X > Y_{K0})$

となる。

【0049】

ここで、 $CK_C(i,j)$ は、シアンーブラックラインのブラックから $i(=j)$ 番目のCインクの信号値、 $WC_C(i,j)$ は、ホワイトーシアンラインのホワイトから i 番目のCインクの信号値、 $GRAY_C(i,j)$ はグレーラインのブラックから j 番目のCインクの信号値を示す。

【0050】

このような方法で作成したCインクの信号値を図20に示す。上記の従来課題であったような変曲点や飛びは見られず、また粒状性を悪化させるハイライト部分の僅かな信号値も無い。

【0051】

次に、補色インクのM、Y、K、LMインクである。これは従来技術で述べたと同様に、図7のDに示すように線形補間を行う。式で示すと三角形内の格子点 (X,Y) の補色インクの信号値を $T_{comp}(X,Y)$ とすると次式のようになる。

$$T_{comp}(X,Y) = X \times \{CK_{comp}(Y,Y) - GRAY_{comp}(0,Y)\} / Y + GRAY_{comp}(0,Y)$$

ここで、 $CK_{comp}(i,j)$ は、シアンーブラックラインのブラックから $i(=j)$ 番目の補色インクの信号値、 $GRAY_{comp}(i,j)$ はグレーラインのブラックから j 番目の補色インクの信号値を示す。

【 0 0 5 2 】

最後に第5段階の三角形間の信号値の決定であるが、従来技術で述べた式

$$T(i,j) = j \times \{ \text{COLOR2}(i,j_2) - \text{COLOR1}(i,j_1) \} / (j_2 - j_1) + \text{COLOR1}(i,j_1)$$

 を利用し求める。

【 0 0 5 3 】

このように、R G B 信号値をインク色へと変換する色変換 L U T の作成において、グレーラインの K インクの有無を調べ、それによって線形補間に使用する点を切り替えることの出来るテーブル作成方法を提供している。このテーブルを用い、記録を行うことにより、疑似輪郭、階調飛び、反転の無い出力を実現することが出来る。

【 0 0 5 4 】

なお、本実施形態では、プリンターとしてインクジェットプリンターを用いて説明したが、電子写真方式プリンターなど他のプリンターでも構わない。

【 0 0 5 5 】

(他の実施形態)

また前述した実施形態の機能を実現する様に各種のデバイスを動作させる様に該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに、前記実施形態機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ (CPU あるいは MPU) を格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも本発明の範疇に含まれる。

【 0 0 5 6 】

またこの場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。

【 0 0 5 7 】

かかるプログラムコードを格納する記憶媒体としては例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮

発性のメモリカード、ROM等を用いることが出来る。

【0058】

またコンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施形態の機能が実現されるだけではなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS(オペレーティングシステム)、あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0059】

更に供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能格納ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0060】

【発明の効果】

本発明によれば、疑似輪郭、階調の飛びや反転が発生しない、良好な出力画像を得ることができるルックアップテーブルを作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

色変換LUTの一例を示す図である。

【図2】

グレーラインの各インクの信号値を表す図である。

【図3】

レッドからブラックの各インクの信号値を表す図である。

【図4】

モニターとプリンターの色再現範囲を比較するa*-b*平面のグラフである。

【図5】

レッドからブラックへ向かう際に、Kインクのみを用いた信号値を表す図である。

【図 6】

レッドからブラックへ向かう際に、CインクとKインクを併用した場合とブラックインクのみを用いた場合の、色再現範囲を比較するグラフである。

【図 7】

ホワイト、ブラック、基本カラーの三角形の線形方向を示す図である。

【図 8】

ホワイト、ブラック、基本カラーの三角形のインク信号値を決定するための、従来の方法を説明する図である。

【図 9】

ホワイト、ブラック、基本カラーの三角形の間の信号値を決定する従来の方法を説明する図である。

【図 1 0】

ホワイト、シアン、ブラックの三角形のC(a)およびLC(b)インクにおいて、従来法で作成し、変曲点、飛びが発生した信号値を示す図である。

【図 1 1】

ホワイト、シアン、ブラックの三角形のCインクにおいて、補色インクと同様な方向に線形補間した結果の信号値を示す図である。

【図 1 2】

本実施形態における、インクジェットプリンタを有するシステムの概略図を示す図である。

【図 1 3】

本実施形態における、プリンタドライバでの処理手順を示すフローチャート図である。

【図 1 4】

本実施形態における、LUTの補間方法を示す図である。

【図 1 5】

本実施形態における、プリンタドライバでの量子化処理で行われる誤差拡散の分配方法を表す図である。

【図 1 6】

本実施形態における、色変換 L U T の作成手順を示すフローチャート図である

【図 1 7】

本実施形態における、シアンからブラックへの、インク信号値を示す図である

【図 1 8】

本実施形態における、ホワイト、シアン、ブラックの三角形で、L C インクの信号値決定方法を説明する図である。

【図 1 9】

本実施形態における、ホワイト、シアン、ブラックの三角形で、C インクの信号値決定方法を説明する図である。

【図 2 0】

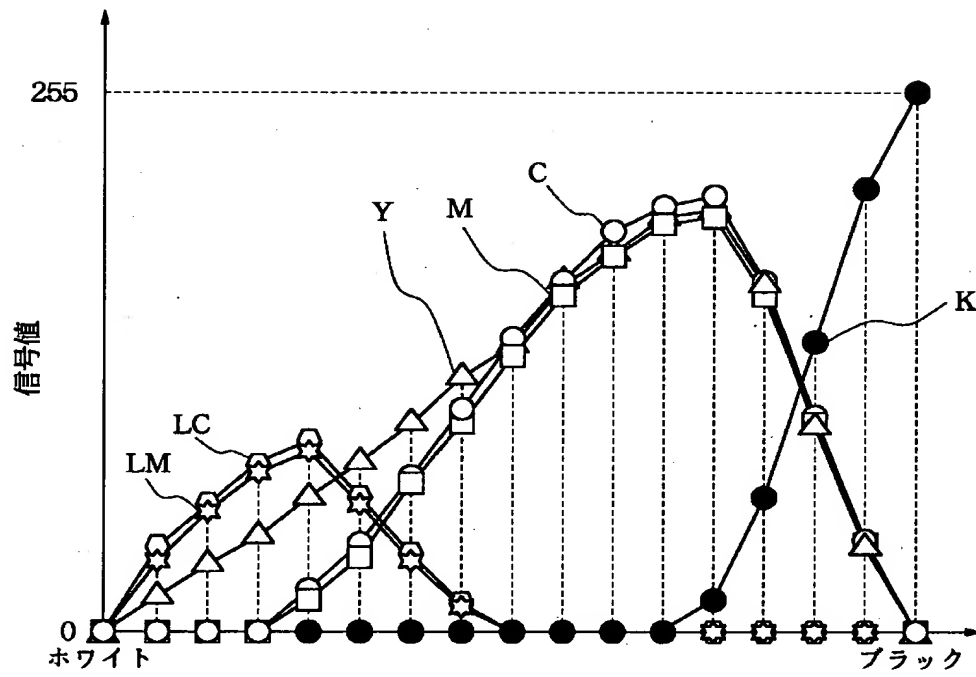
本実施形態における、ホワイト、シアン、ブラックの三角形で、決定された C インクの信号値を示す図である。

【書類名】 図面

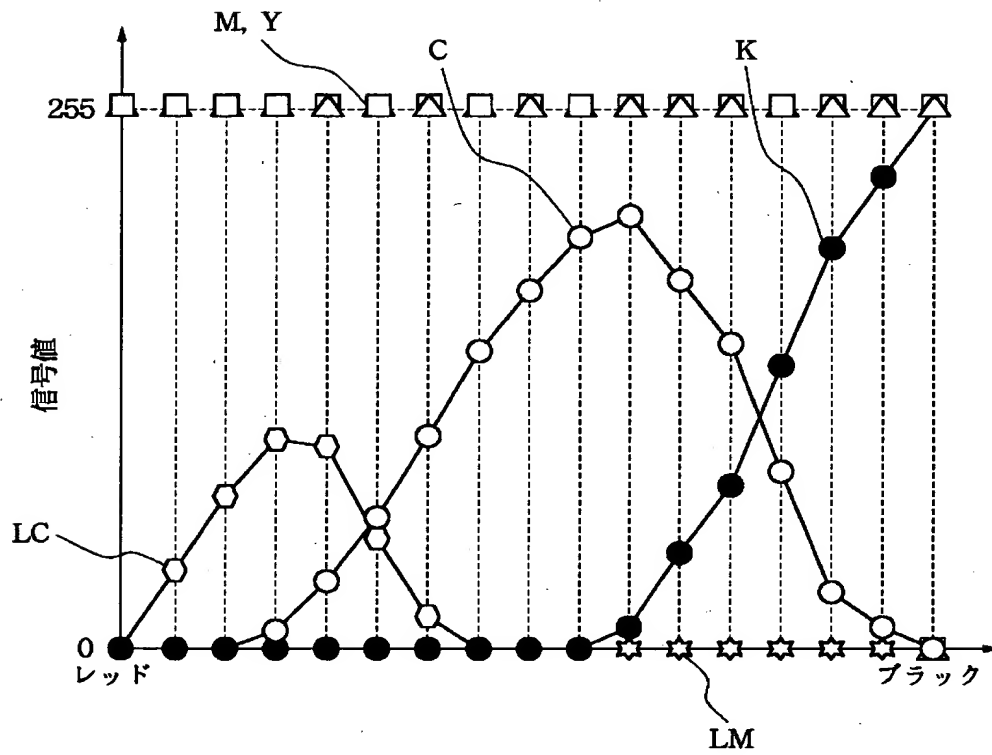
【図 1】

(R, G, B)	(C, M, Y, K, LC, LM)
(0, 0, 0)	(0, 0, 0, 255, 0, 0)
(0, 0, 16)	(18, 16, 0, 246, 0, 0)
(0, 0, 32)	(33, 31, 0, 224, 0, 0)
⋮	⋮
⋮	⋮
(255, 255, 240)	(0, 0, 15, 0, 0, 0)
(255, 255, 255)	(0, 0, 0, 0, 0, 0)

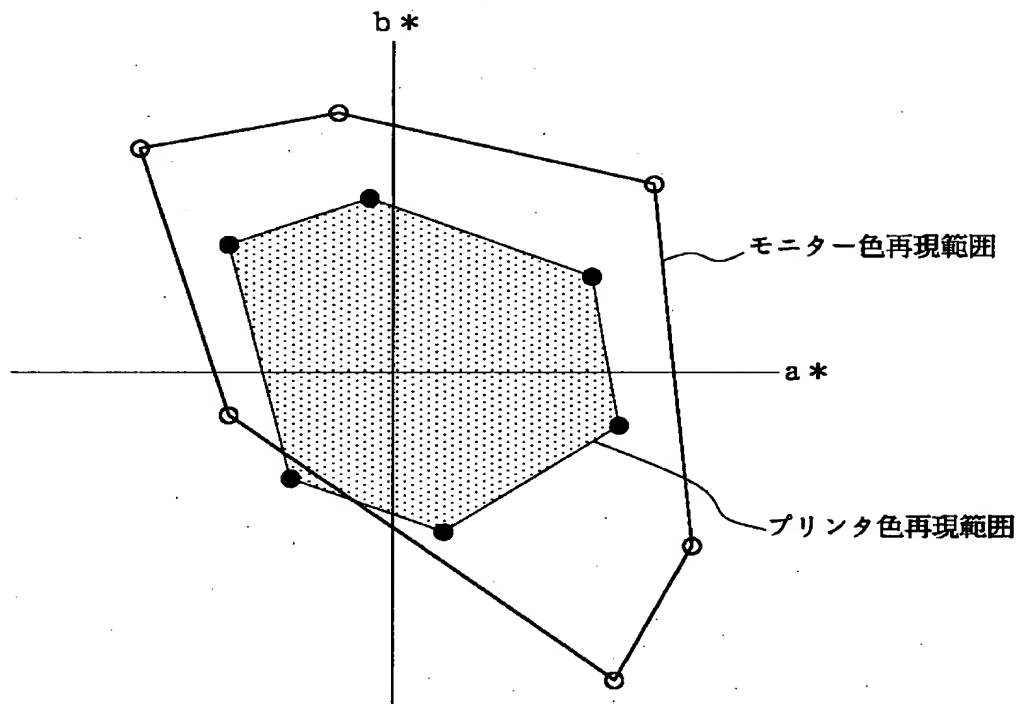
【図 2】



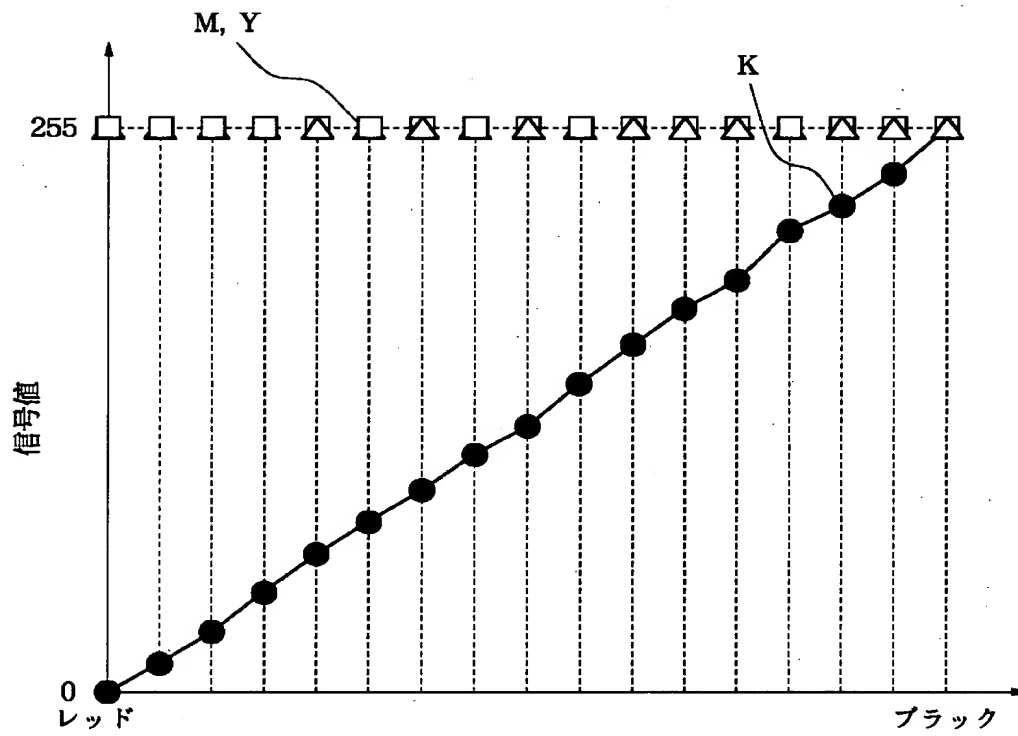
【図 3】



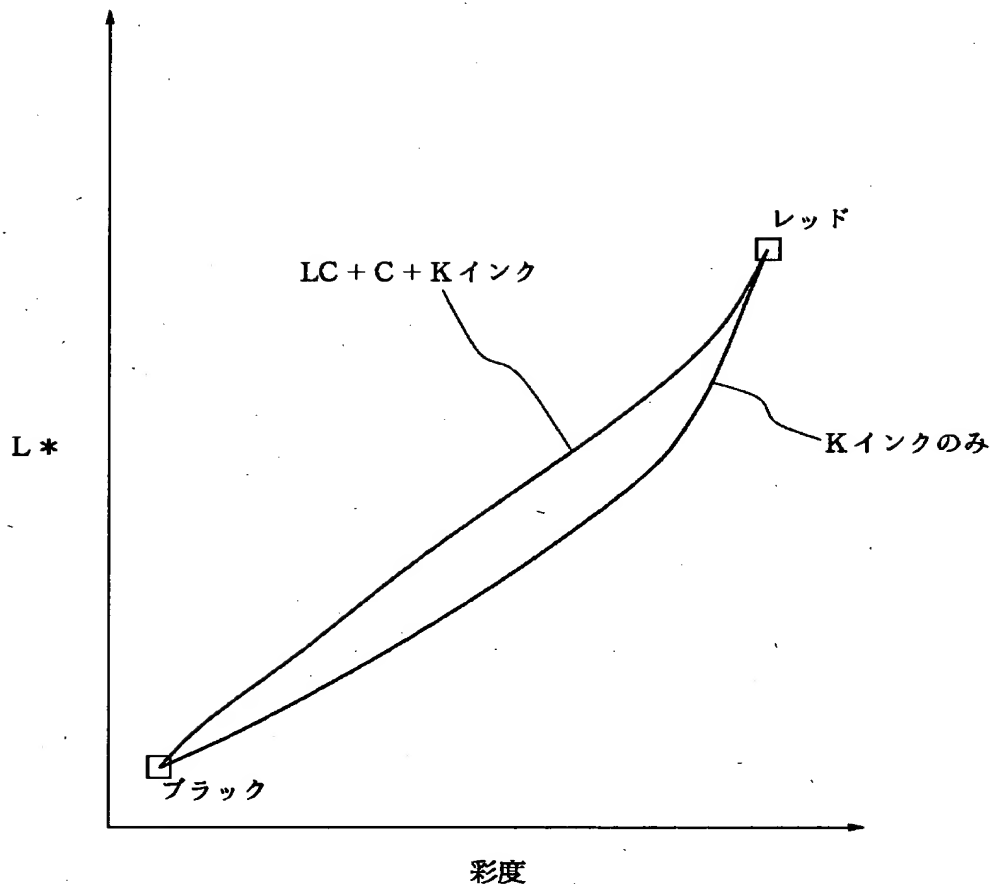
【図 4】



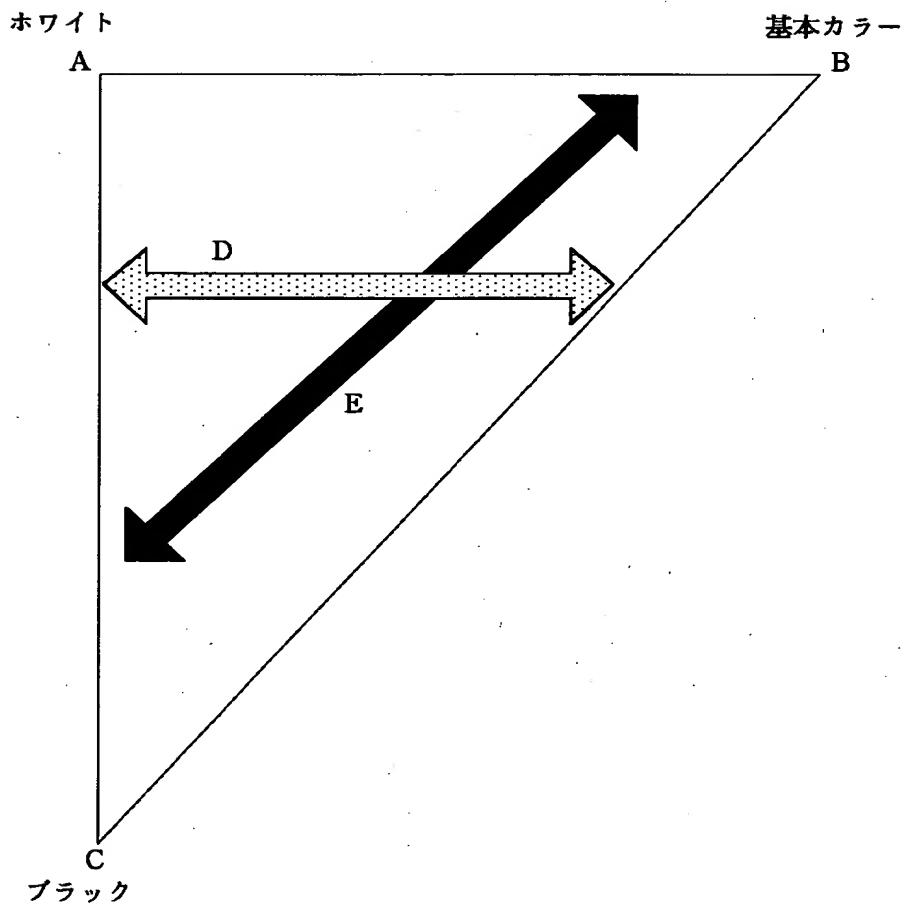
【図 5】



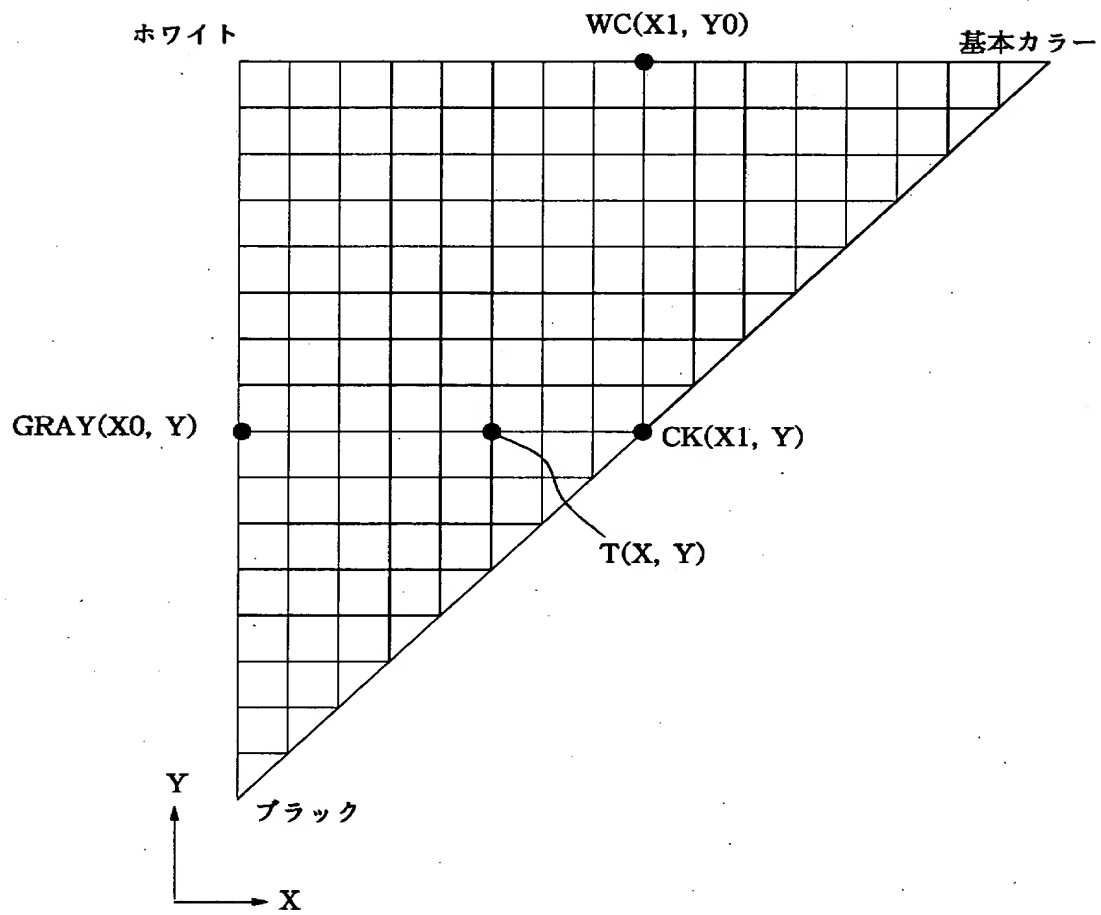
【図6】



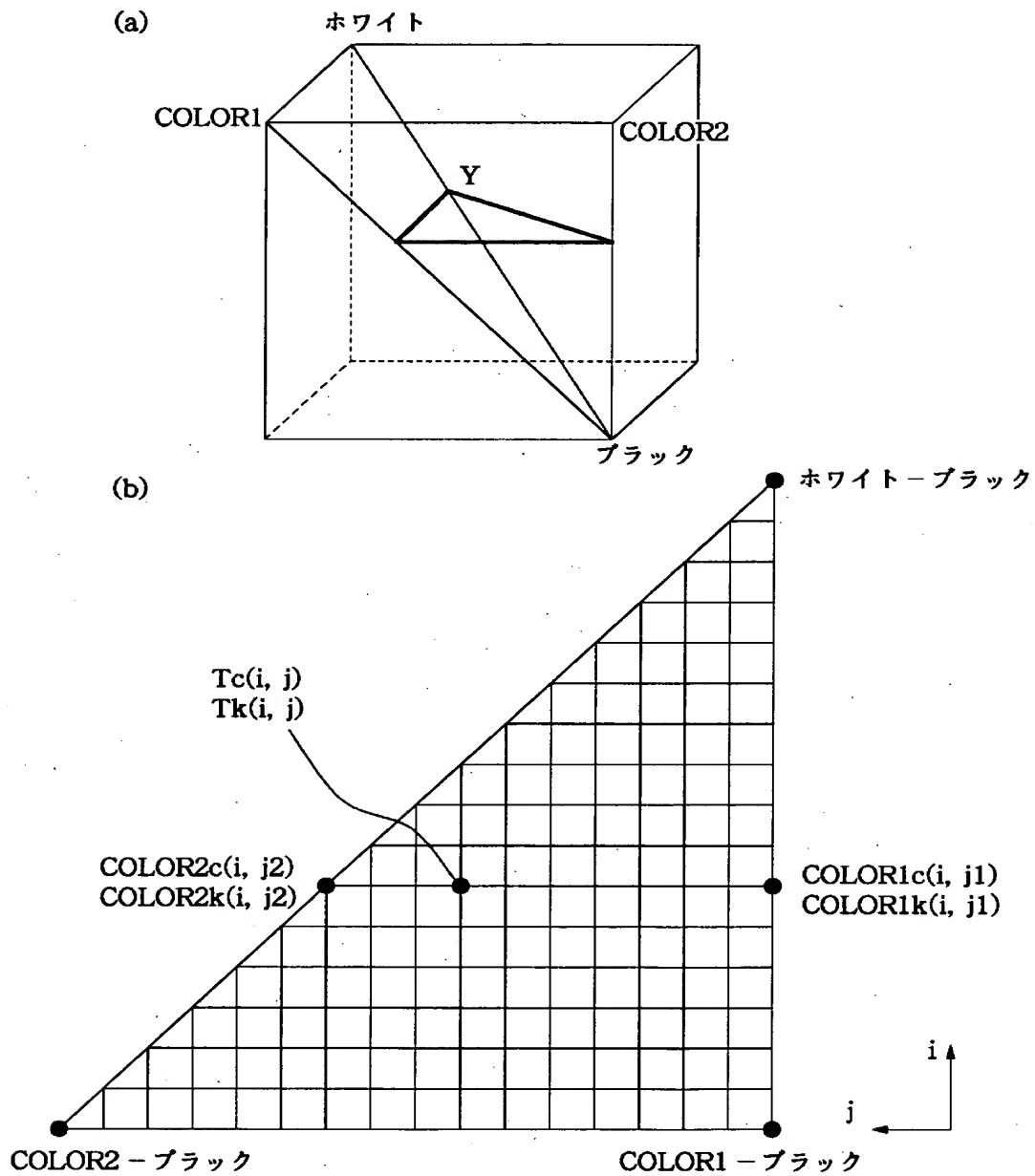
【図 7】



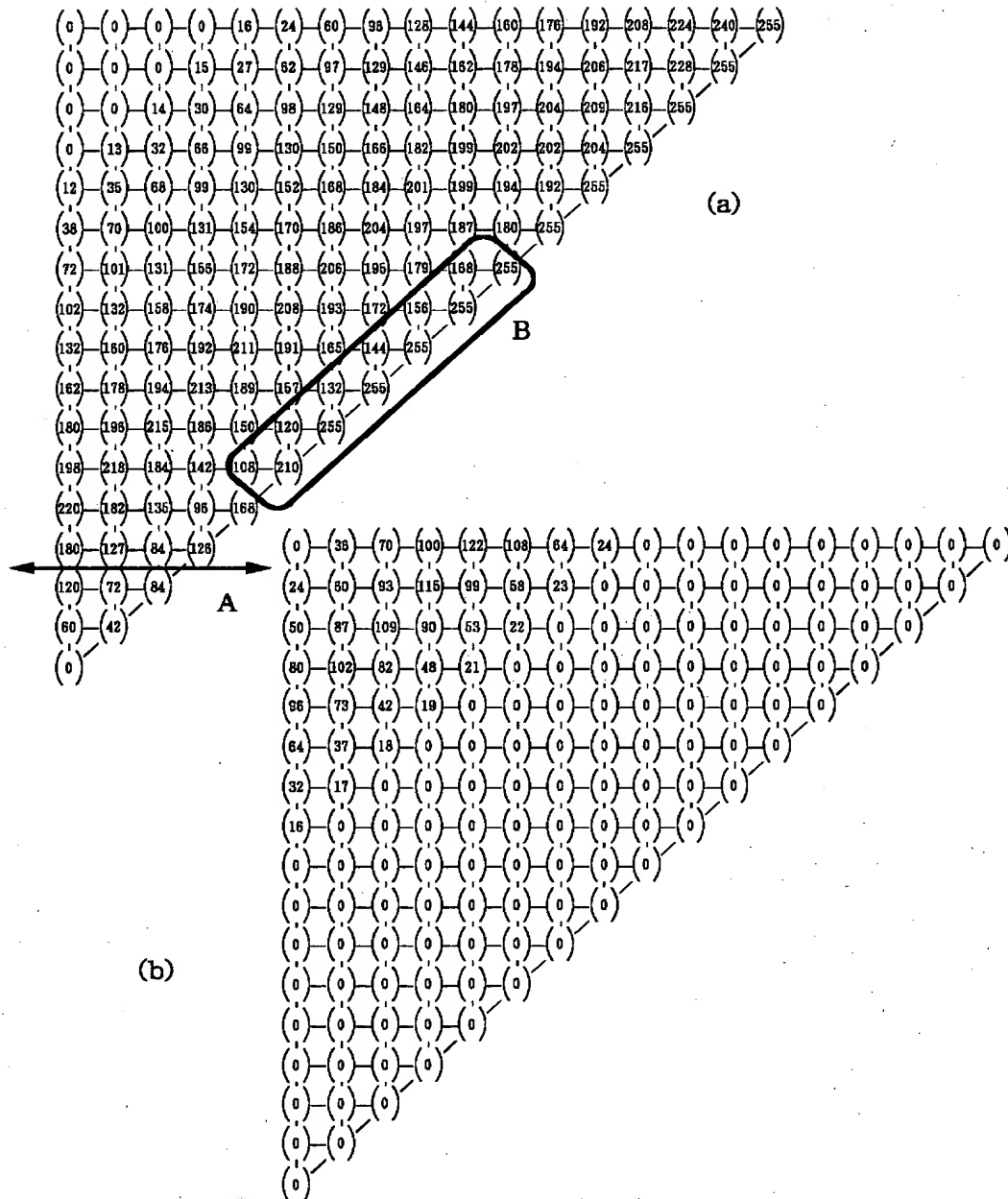
【図 8】



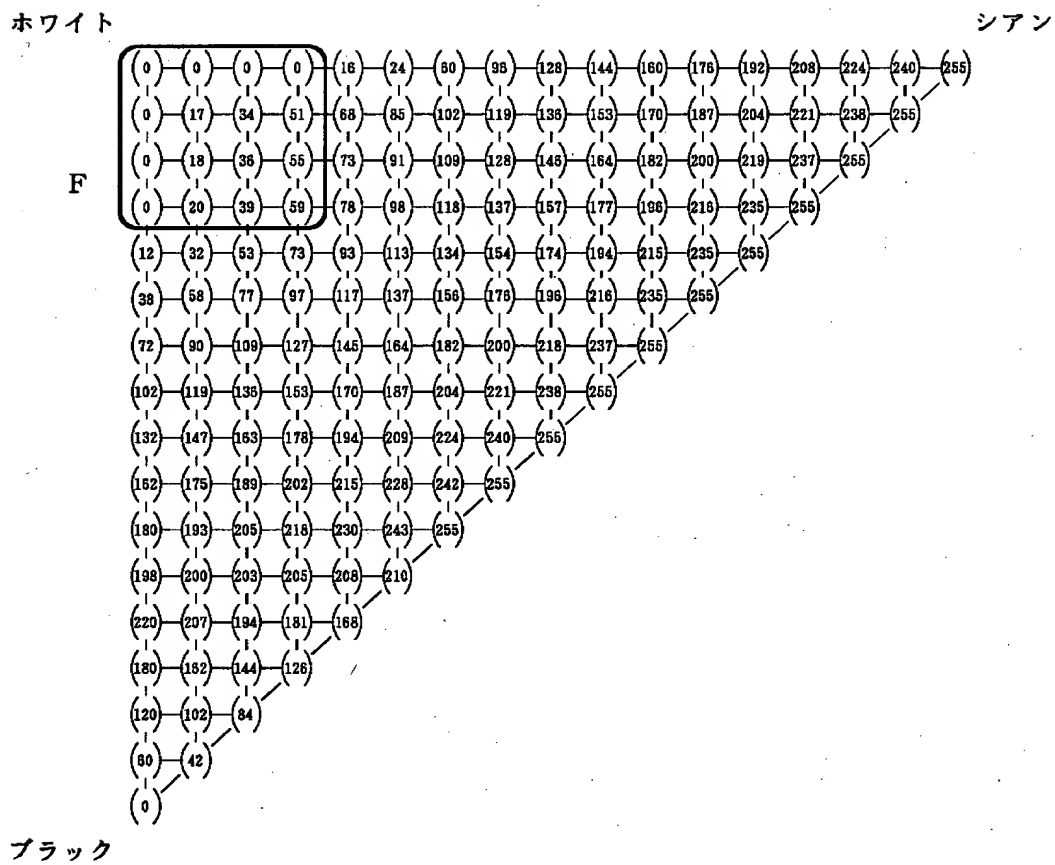
【図 9】



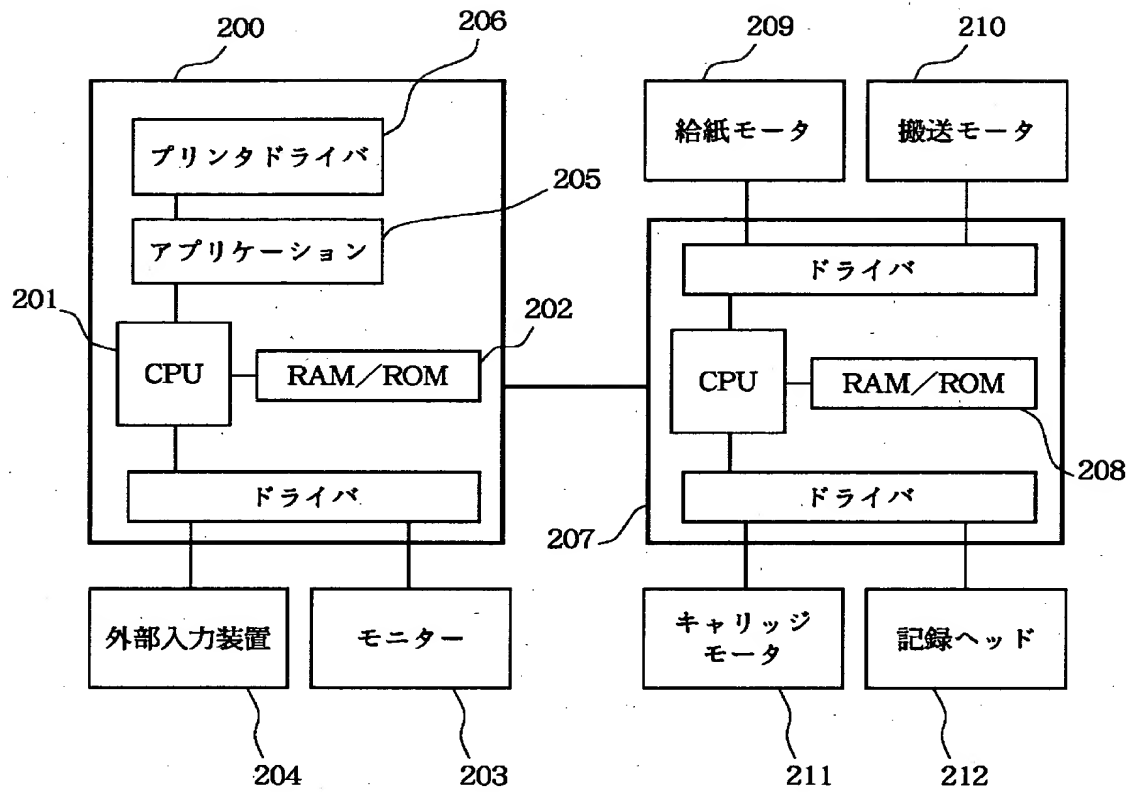
【図 10】



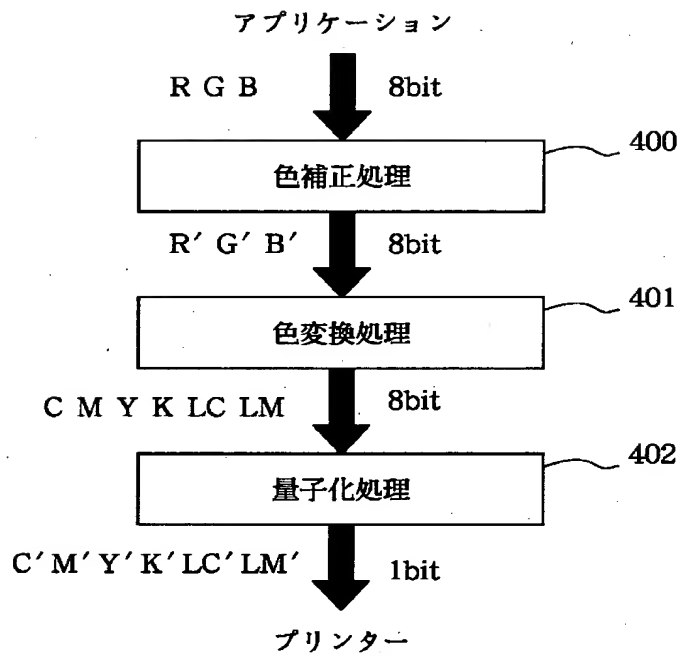
【図 1 1】



【図 12】

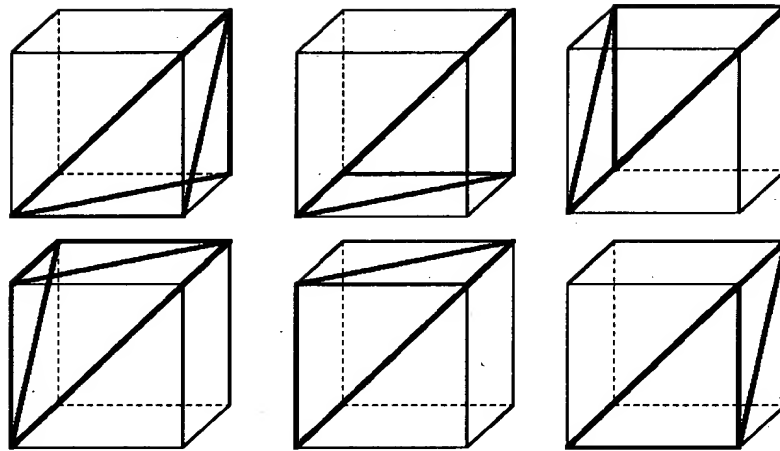


【図 1 3】

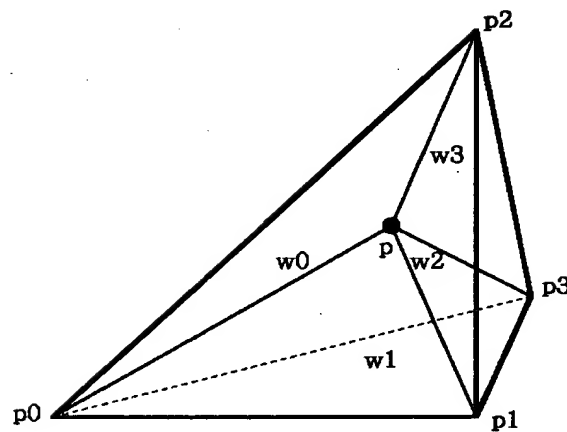


【図 14】

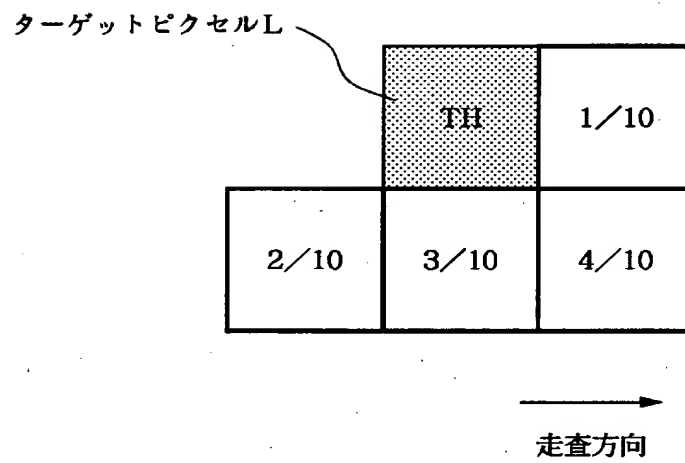
(a)



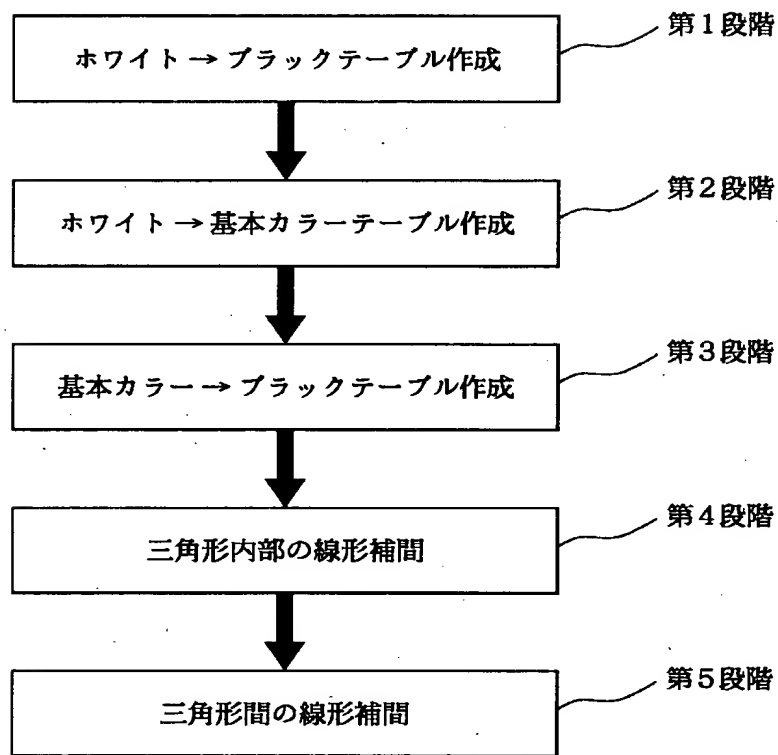
(b)



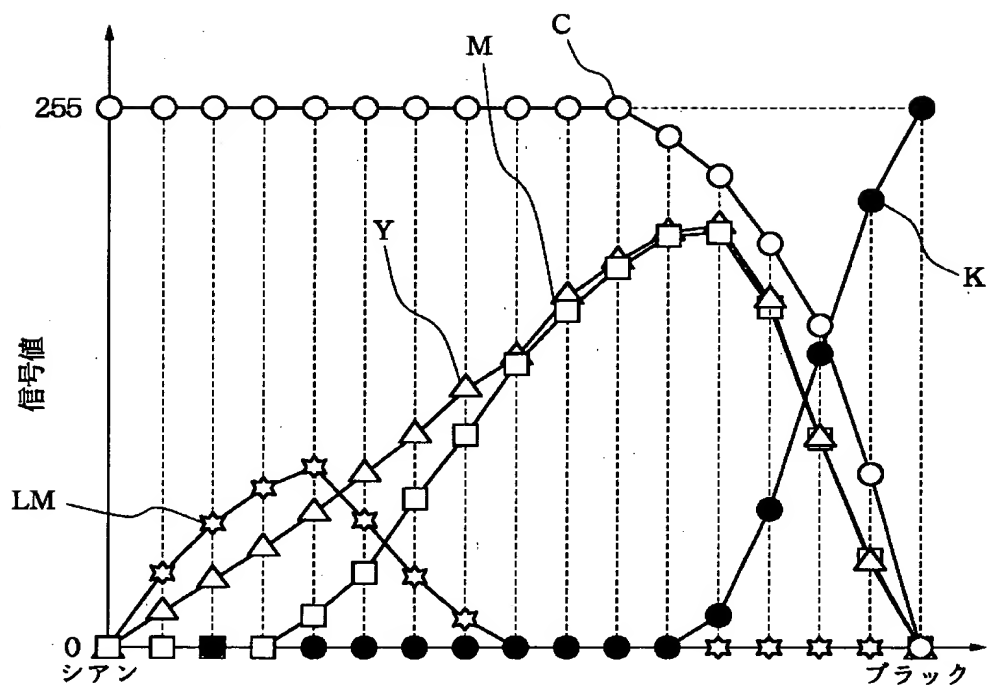
【図 1.5】



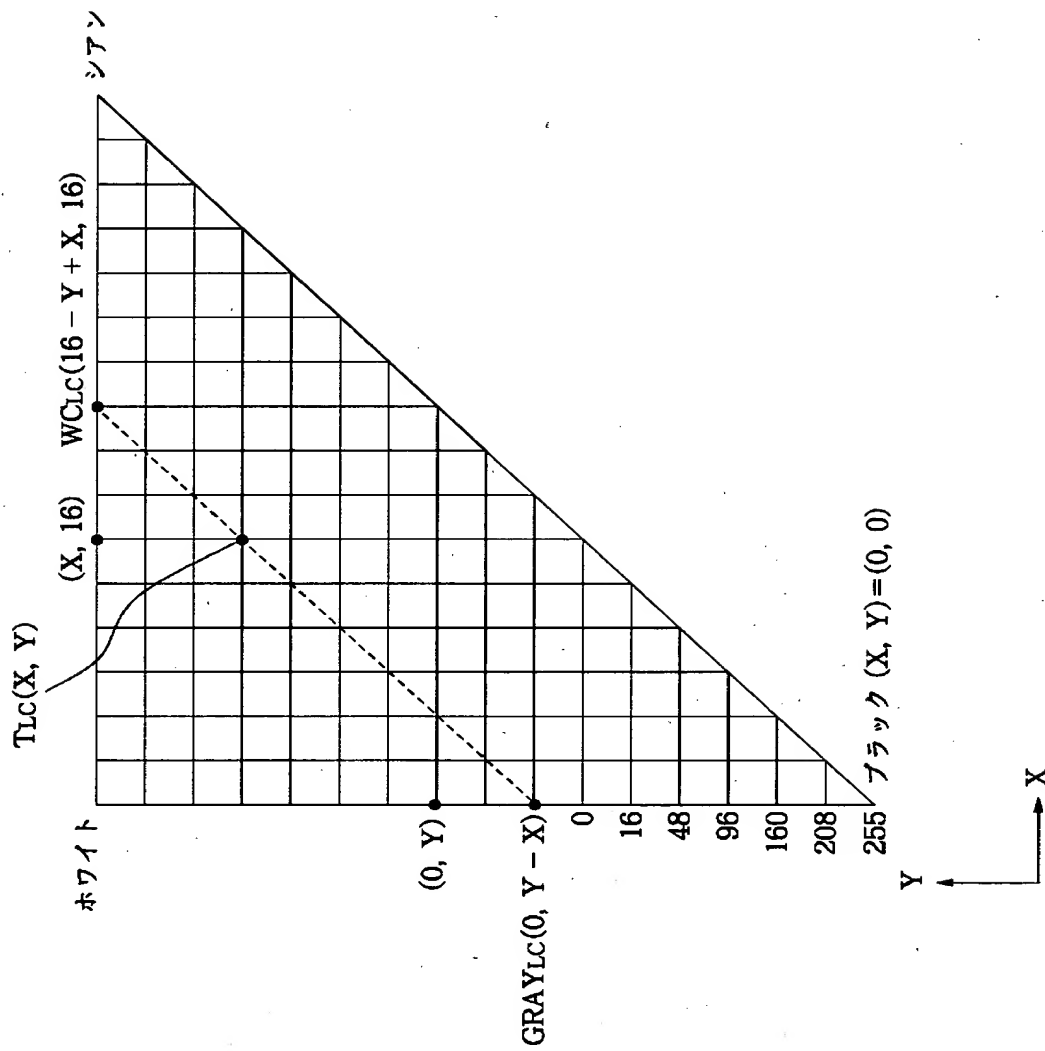
【図 1 6】



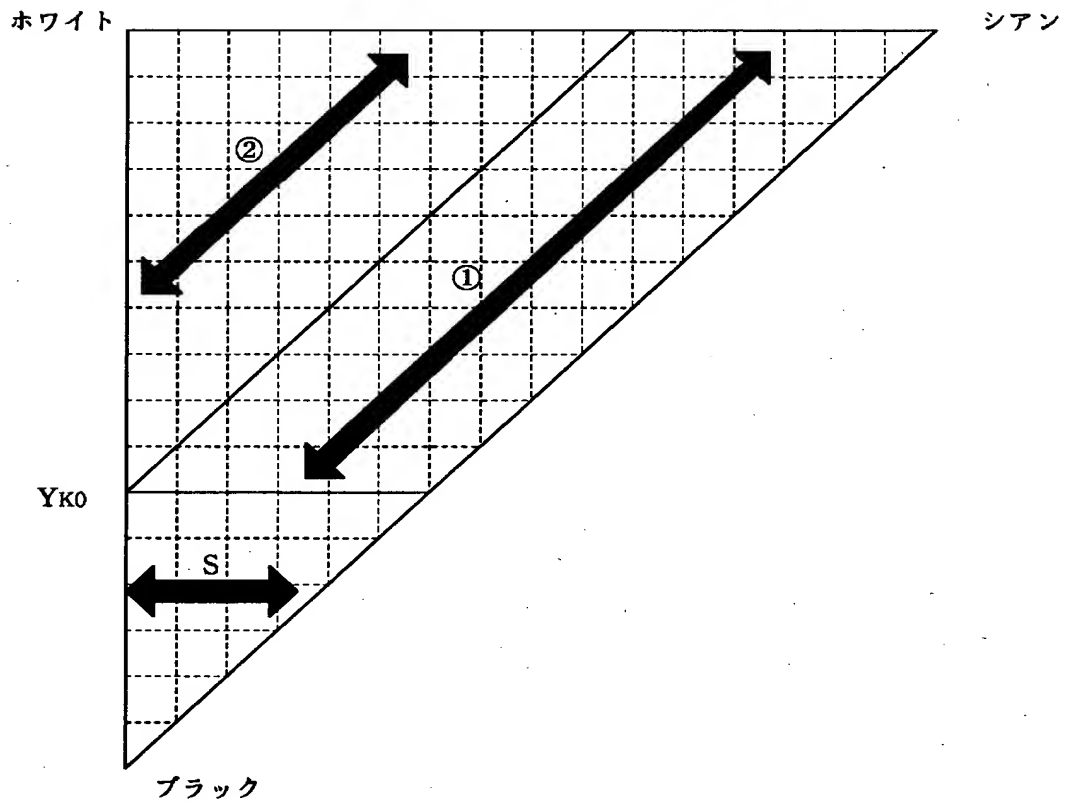
【図 17】



【図 1 8】



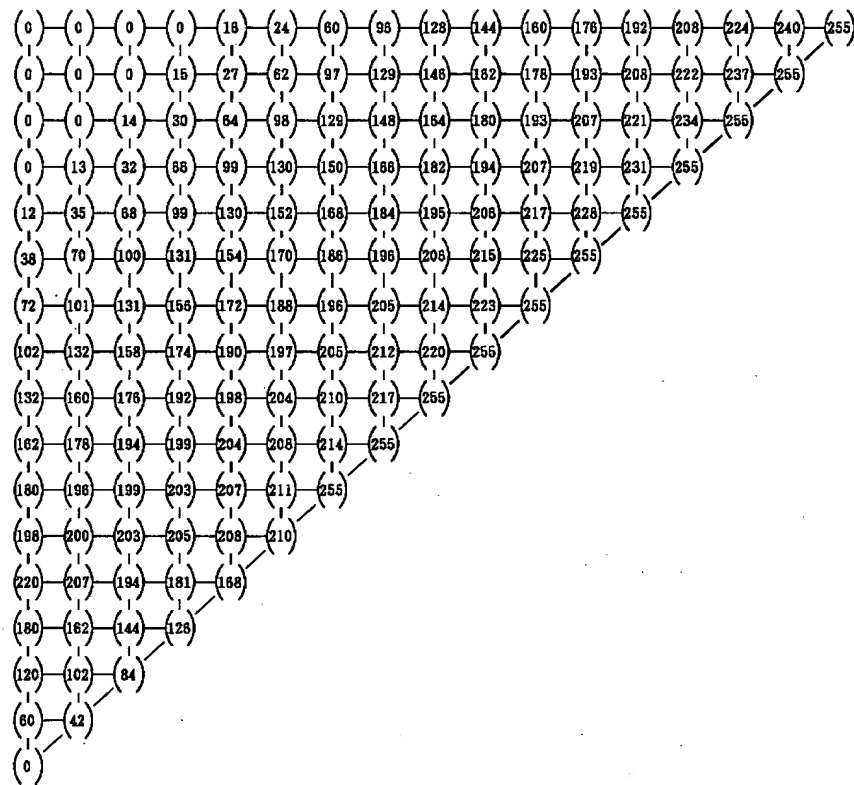
【図 1 9】



【図 2 0】

ホワイト

シアン



ブラック

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 疑似輪郭、階調の飛びや反転が発生せず、良好な出力画像を得ることができるルックアップテーブルを作成することを目的とする。

【解決手段】 画像データを記録材色へと変換するルックアップテーブルを作成する画像処理方法であって、ホワイト、ブラック、基本カラーを頂点とする三角形の辺上のデータを作成し、該作成された三角形の辺上のデータに基づき、前記三角形の内部のデータを作成し、前記三角形の内部のデータを作成する際に、ホワイトからブラックの辺におけるブラックの有無に応じて作成方法を制御する。

【選択図】 図 1 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社